©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

liegen, ist diese Art daher aus der Kärntner Flora zu streichen.

n. 548. *S. myrsinites L.* ist mit Ausnahme eines Exemplares von Vertatscha, leg. Kkl., welches *S. arbuscula,* richtig bestimmt; die als *γ leiocarpa Rchb.* vom Rodresnock und Astner-Alm bezeichneten Exemplare haben aber behaarte Kapseln; unter *S. myrsinites* liegt auch eine als „*S. Joschii Pacher*" bezeichnete Pflanze, welche eine noch mit der seidigen Behaarung versehene Jugendform von

n. 549. *S. reticulata L.* ist gesammelt auf der Kerschbaumer-Alpe in Tirol, nahe der Kärntner Grenze. (Nicht zu verwechseln mit der *var. sericea Gaud,* die noch nach der Blütezeit seidig behaarte Blätter zeigt.) Die übrigen Exemplare von *S. reticulata,* sowie von

n. 550. *S. retusa L.* mit der *var. serpyllifolia (Scop.)* und

n. 551. *S. herbacea L.* sind richtig.

Ad. Toepffer.

München, September 1908.

Zusatz der Redaktion. Der als Weidenforscher bestbekannte Verfasser, Herausgeber des „Salicetum exsiccatum", hatte die große Liebenswürdigkeit, unser ziemlich bedeutendes Herbarmaterial aus der Gattung *Salix,* die selbst in größeren Sammlungen oft recht stiefmütterlich behandelt ist, einer eingehenden Prüfung zu unterziehen, wofür ihm auch an dieser Stelle herzlichst gedankt sei. Wie notwendig diese Überprüfung war, beweisen obige Bemerkungen und Richtigstellungen.

Eine Pilzausstellung am Staatsgymnasium in Villach, nebst Bemerkungen zur Ökologie der höheren Pilze.

Von Dr. R. Scharfetter, k. k. Professor.

Angeregt durch den Aufsatz „Eine Pilz- und eine Pflanzenausstellung in Königsberg i. Pr. von E. Gramberg",[1]) beschloß

[1]) Monatshefte für den naturwissenschaftlichen Unterricht aller Schulgattungen. 1908, I. Bd., 3. Heft.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

ich, an unserer Anstalt eine ähnliche Ausstellung im Herbste dieses Jahres zu versuchen. Die günstigen Erfolge, von denen Gramberg und Oberlehrer Michael, der in Sachsen bereits an fünfzig Ausstellungen in Städten und Dörfern veranstaltet hat, berichten, blieben auch bei uns nicht aus und deshalb möchte ich durch diese Zeilen zu ähnlichen Versuchen, die mit geringer Mühe und fast kostenlos durchzuführen sind, auch in Österreich anregen. Jede Dorfschule könnte solche Ausstellungen veranstalten und dadurch zur Weckung des Natursinnes, zur Kenntnis der Pflanzenwelt, zur Ausnützung großer Nahrungswerte, die alljährlich verloren gehen, zur Vermeidung mancher Vergiftung beitragen.

Mit Unterstützung des Herrn phil. Heribert Geyer sammelte ich auf der Dobrova, einem mit Nadelwald bestandenen Moränenzuge südöstlich von Villach, etwa 30 Pilzarten,[2]) von denen ich etwa die Hälfte sicher bestimmen konnte. Nur diese 15 Arten wurden zunächst aufgestellt. Denn als erste und oberste Regel muß bei unserem Unternehmen gelten: stelle nur richtig und sicher bestimmte Arten aus. Ich führe die geringe Artenzahl schon deshalb an, damit sich niemand, in der Meinung, zu geringe Artenkenntnis zu besitzen, von einem ersten Versuche abschrecken lasse. Mit andauernder Beschäftigung wächst diese von selbst. Schon nach drei Wochen hatte ich etwa 60 Arten bestimmt, von denen etwa 40 aufgestellt wurden. Einige Holzleisten, in welchen kürzere und längere Nägel befestigt sind, bilden die ganze Ausstattung. Über die Nägel wurden Pilze gesteckt und das Ganze mit feuchtem Moos verziert. Vor jeden Pilz — richtiger Pilzgruppe, da meist mehrere ältere und jüngere Exemplare aufgestellt und, damit auch die Unterseite betrachtet werden konnte, gelegt wurden — kam eine Etikette, welche den lateinischen und deutschen Namen, Verbreitung und andere Angaben enthielt. Mit der Bezeichnung „eßbar" war ich sehr zurückhaltend. Wenn man bedenkt, daß unsere Aufstellung zur Besichtigung von Schülern bestimmt war, bei denen ein „ähnlich" rasch zum „gleich" werden kann, so wird man meine Vorsicht,

[2]) Hier und im folgenden sind unter „Pilzen" nur die „höheren" Formen der Ascomyceten und Basidiomyceten verstanden.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

wie ich denke, billigen müssen. Ich muß hier einfügen, daß ich die Pilze in einem Glasschranke am Gange aufgestellt habe, um allen Schülern die Besichtigung zu jeder Zeit möglich zu machen. Im nächsten Jahre gedenke ich dagegen in einem Zimmer eine freie Ausstellung durchzuführen und dann den Schülern Gelegenheit zu eingehender Besichtigung in Verbindung mit einer ausreichenden Erklärung zu geben. Ganz nutzlos, hoffe ich aber, war auch die Aufstellung in der Form, die ich heuer gewählt, nicht. Vor und nach dem Unterrichte, in den Pausen hatte ich Gelegenheit genug, den Schülern, welche den Schaukasten mit großem Interesse belagerten, auf ihre Fragen Antwort zu geben. Die Pilze halten sich im Kasten etwa drei Tage und müssen dann durch frische Exemplare ersetzt werden. Und daran war kein Mangel! Kaum hatten die Schüler meine Absicht, diese Ausstellung durch etwa 14 Tage zu halten, erfahren, als ich mit ganzen Körben von Pilzen bedacht wurde. Herr phil. Geyer, sowie Herr Lehrer Frühling haben mich ebenfalls in dankenswerter Weise bei Herbeischaffung von Material unterstützt.

Und nun komme ich zum schwierigsten Punkte der ganzen Sache: zur Bestimmung der Arten. An Literatur stand mir zur Verfügung:

Pabst, Kryptogamenflora. II. Teil. Pilze. Gera 1875.

Leunis, Synopsis der Pflanzenkunde. III. Abt. 2. Aufl. Hannover 1877.

Schwaighofer, Tabellen zur Bestimmung einheimischer Sporenpflanzen. Wien 1892.

Michael, Führer für Pilzfreunde. 3 Bde. Zwickau 1908.

Schwaighofer durch seine Bestimmungstabellen, Michael durch seine vorzüglichen Abbildungen und den auch ökologisch wertvollen Text leisteten mir gute Dienste. Doch sind beide für eine eingehende Beschäftigung mit den Pilzen nicht ausreichend. Für eine solche kann Rabenhorsts Kryptogamenflora, Bd. Pilze, bearbeitet von Winter, empfohlen werden. Ich kann hier die Klage über die beschränkten Hilfsmittel einer kleinen Stadt nicht unterdrücken; dies kann jedoch von der Arbeit nicht abschrecken; was an Büchern fehlt, ersetzt

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

reichlich die Natur. Freilich kann man mit bescheidenen Mitteln auch nur bescheidene Erfolge erzielen. So möge es denn an Nachahmern mit noch unzureichenderen Mitteln an Landschulen nicht fehlen! Nützliches, auch in engem Rahmen durchgeführt, ist nützlich.

Mit der Literatur über höhere Pilze (Schwämme) und deren Vorkommen in unserem Heimatlande Kärnten steht es sehr schlecht. Sabidussi führt in seiner „Literatur zur Flora Kärntens" (1760—1907), Jahrbuch des naturhistorischen Museums, Klagenfurt 1908, zwar eine Reihe von Aufsätzen an, von denen aber für unsere Zwecke nur in Betracht kommen:

Dr. Tobisch Julius in Rosegg. Beiträge zur Pilzflora von Kärnten. Öst. bot. Zeitschr. 1896.

Gruber Josef. Die in Kärnten häufigsten eßbaren und giftigen Schwämme. Nach dem Museumsvortrage vom 15. Februar 1877. „Carinthia" 1880.

Um nun einerseits einen recht bescheidenen Beitrag zur Pilzflora Kärntens zu liefern, noch mehr aber, um der beherzigenswerten Anregung Lämmermayrs[3]) nachzukommen, „daß an jeder Anstalt alle die Flora der Umgebung und die Praxis des botanischen Unterrichtes überhaupt betreffenden Beobachtungen und Erfahrungen aufgezeichnet und archivmäßig hinterlegt werden sollen", schalte ich hier die Liste der von mir aufgestellten und sicher bestimmten Arten ein. Von einer besonderen Standortsangabe sehe ich ab, da nur in der unmittelbaren Umgebung der Stadt Villach, also Dobrova, Warmbad, St. Leonhard, Vassach und Rennstein, gesammelt wurde.

Scleroderma vulgare Fl. Dan. Kartoffel-Bovist.
Lycoperdon caelatum Bull. Hasenstäubling.
— *gemmatum Batsch.* Warzenstäubling.
Amanita muscaria L. Fliegenpilz.
— *rubescens Fr.* Perlenschwamm.
— *bulbosa Bull. (A. phalloides Fr.)* Knollenblätterpilz.

[3]) Dr. Ludwig Lämmermayr, Leoben und Umgebung im Dienste des naturwissenschaftlichen Anschauungsunterrichtes. X. (XLVI.) Jahresbericht des k. k. Staatsgymnasiums in Leoben, 1908.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Lepiota procera Scop. Parasolpilz.
— *excoriata Schaeff.* Geschundener Schirmling.
Armillaria mellea Fl. Honiggelber Hallimasch.
Agaricus equestris L. Ritterblätterpilz.
— *(Pleurotus) ostreatus Jacqu.* Austernseilting, Drehling.
Hypholoma fasciculare Huds. Büscheliger Schwefelkopf.
Inoloma traganus Fr. Lila-Dickfuß.
Gomphidius glutinosus Schaeff. Großer Schmierling.
Russula foetens Pers. Stink-Täubling.
— *nigricans Bull.* Schwärzlicher Täubling.
Lactaria deliciosa L. Echter Reizker.
— *scrobiculata Scop.* Grubiger Milchling.
— *torminosa Schaeff.* Gift-Reizker.
— *piperata Scop.* Pfefferschwamm.
— *vellerea Fr.* Wollschwamm.
Coprinus atramentarius Fr. Tintenpilz.
Cantharellus cibarius Fr. Pfifferling, Eierpilz.
Boletus bulbosus Schaeff. (B. edulis Bull.) Herrenpilz.
— *scaber Bull.* Birkenpilz.
— *rufus Schaeff. (B. versipellis Fr.)* Rothaut-Röhrling.
— *bovinus L.* Kuhpilz.
— *subtomentosus L.* Ziegenlippe.
Polyporus ovinus Schaeff. Schafeuter.
— *confluens Alb u. Schw.* Semmelpilz.
— *versicolar L.* Bunter Porling.
— *igniarius Fr.* Unechter Feuerschwamm.
— *fomentarius Fr.* Echter Feuerschwamm.
Hydnum repandum L. Stoppelpilz.
— *ferrugineum Fr.* Rostbrauner Stachelschwamm.
— *imbricatum L.* Habichtsschwamm.
Auricularia Auricula Judae L. Judasohr.

Beim Einsammeln der Pilze tauchte in mir eine Reihe ökologischer Fragen auf und ich versuchte sie mir nach Analogie der aus dem Studium der Phanerogamen gewonnenen Erfahrungen zu beantworten. Wsil derartige Überlegungen zweifellos zur Beschäftigung mit den Pilzen ganz ungemein anregen und weil ich in der mir zur Verfügung stehenden Literatur fast nichts

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

darüber vorfand, will ich hier Einiges mitteilen, wenn ich auch selbst das Unzureichende in der Zahl und dem Umfange meiner Beobachtungen fühle.

Vor allem sind es die lebhaften Farben, welche uns die Frage nahelegen, wozu braucht der Pilz dieselben? Bei den Phanerogamen finden sich lebhafte Farben, um Tiere anzulocken, welche entweder die Befruchtung (Blütenfarben) oder die Verbreitung der Samen (Beeren u. dgl.) vermitteln sollen. Da bei den höheren Pilzen keine geschlechtliche Befruchtung bekannt ist, haben nach meinem Dafürhalten die lebhaften Farben der Anlockung von Tieren zu dienen, welche die Verbreitung der Sporen vornehmen sollen.

Die Verbreitung der Sporen.

Betrachten wir also zunächst überhaupt die Art und Weise, wie die Pilze ihre Sporen verbreiten. Wie bei den Phanerogamen, finden wir auch hier zwei Methoden in Anwendung.

a) Verbreitung durch den Wind. Bei einer großen Zahl von Pilzen ist diese Art der Verbreitung die Regel. Doch ist sie nach meinen Beobachtungen bei den „Schwämmen" seltener als man vielleicht annimmt. In ausgesprochener und typischer Weise kommt sie bei den Stäublingen vor *(Lycoperdon, Bovista)*. Bei Blätterschwämmen, z. B. bei *Lactaria piperata*, dem Pfefferschwamme, fand ich öfter den Boden unterhalb des Schwammes weiß bestäubt von den ausgefallenen Sporen. Vom Winde war nichts verweht. Ich erinnere hier an die Beobachtung Sernanders,[4]) daß in den untersten Schichten des Waldes die Kraft des Windes in hohem Grade zurücktritt, womit in schöner Übereinstimmung steht, daß die Stäublinge meist nicht Bewohner von Wäldern, sondern von Triften, Heideplätzen und Wiesen sind, welche dem Winde ungehindert Zutritt gewähren. Bei *Boletus, Polyporus* und auch bei einigen *Agaricus*-Arten tritt die Windverbreitung der Sporen zurück, bei Tuber, Trüffel kommt sie überhaupt nicht in Betracht.

b) Verbreitung durch Tiere. Wie bei den

[4]) Sernander, Entwurf einer Monographie der europäischen Myrmekochoren, 1906.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Phanerogamen, lassen sich auch bei den Pilzen zwei Methoden der Sporenverbreitung durch Tiere unterscheiden; entweder haben die Sporen Fortsätze, Stacheln [5]) u. dgl., so daß eine Verschleppung derselben durch Tiere eintritt (bei Tuber nach Schmeil), oder es wird die Sporenschichte verzehrt und die Sporen verlassen unverdaut den Darmkanal (Schnecken). Über diese letztere Art verdanken wir Ernst Stahl einige Beobachtungen, die ich durch Beobachtungen im Freien bestätigen kann. Ernst Stahl [6]) berichtet: „Diese Schnecke *(Limax maximus)*, obwohl sie sich in der Gefangenschaft auch an andere Pflanzen heranmacht, scheint sich im Freien ausschließlich von Pilzen zu ernähren, denn im Kote aller untersuchten Exemplare fand ich mehr oder weniger verdaute Pilzhyphen und unverdaute Pilzsporen." Ebenfalls von Pilzen leben die kleineren Nacktschnecken *Arion subfuscus* und *Limax cereus*. p. 15. „Weniger auffallend und mit anderen bekannten Erscheinungen übereinstimmend ist die Tatsache, daß Pilzsporen (von Asco- und Basidiomyceten) durch den Darm sowohl von Omnivoren (Schnecken) als der Spezialisten hindurchgehen. Die Sporen von *Morchella esculenta* fand ich massenhaft keimend in den Dejekten verschiedener damit gefütterter Schnecken."

Von anderen Tieren, welche Pilze verzehren, nenne ich das Rind (*Lactarius volemus Fr.* nach Gruber), Dachs, Wildschwein, Mäuse und Regenwürmer (Tuber nach Schmeil). Ferner fand ich an Pilzen *(Boletus, Agaricus)* außer Schnecken [7]) noch Fliegen, Aaskäfer, Tausendfüßer. Aaskäfer und Aasfliegen finden sich, wie ich glaube, ein, um ihre Eier in die Pilze zu legen, damit die auskriechenden Larven sich vom Fleische des Hutes ernähren können. Dabei werden dann die Sporen verschleppt. Hier liegt ein weites Untersuchungsgebiet vor, denn schon bei meinen wenigen Beobachtungen fiel mir auf, daß manche Arten frei von Maden sind, während andere *(Boletus)* von Lar gängen ganz durchsetzt sind.

[5]) Vgl. Lüstner, Beiträge zur Biologie der Sporen. Wiesbaden, 1898. Inauguraldiss. Jena. War mir leider nicht zugänglich.

[6]) Stahl Ernst, Pflanzen und Schnecken. Jenaische Zeitschrift f. Naturwissenschaften und Medizin. Bd. XXII. N. F. XV. Jena, 1888.

[7]) Sabidussi, Aus dem Leben heimischer Schnecken. Carinthia II, 1895.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Ich beobachtete nun im Freien, daß die Sporenschichte älterer Fliegenschwämme in der Regel völlig von Schnecken abgeweidet war, während die Oberhaut der Pilze unberührt geblieben war. Dies ist umso auffallender, als nicht nur im Volke bekannt, sondern auch von Michael (I, p. 17) nachgewiesen worden ist, daß nur die gefärbte Oberhaut giftig ist, während die übrigen Teile, wenn auch nicht genießbar, so doch nicht giftig sind. Ebenso konnte ich beobachten, daß auch bei Boletus-Arten nur die Sporenschichte von Schnecken abgeweidet war, während im Hute Larven aller Art ihr Unwesen trieben. Es ist also nur die weichere Sporenschichte, welche in diesen Fällen den gefräßigen Schnecken zusagt.

Allen jenen Pilzen also, die nicht auf Windverbreitung eingerichtet sind, muß es darum zu tun sein, Tiere anzulocken, welche die Verbreitung ihrer Sporen besorgen. Und in der Tat finden wir eine reiche Auswahl von Anlockungsmitteln.

1. Farbe. Bei Betrachtung der Pilzfarben müssen wir uns erinnern, daß es sich meist um die Anlockung ganz anderer Tiere handelt als derjenigen, welche zur Blumenbefruchtung herangerufen werden, dann aber auch, daß die Farben von Fruchtkörpern in Betracht kommen. Wir können also höchstens die Farben der Früchte zum Vergleiche heranziehen, wobei abermals betont werden muß, daß dabei meist Vögel (Beerenfrüchte) angelockt werden, die, wie mir scheint, der Sporenverbreitung ganz fern stehen.

Auffallende Farben können wir zunächst auf der Oberseite der Pilze beobachten. Sollen diese Farben zur Anlockung oder zur Abwehr dienen, jedenfalls können sie nur in Beziehung zu Tieren gebracht werden, die von oben herkommen, also zu Vierfüßlern und fliegenden Insekten. Dabei habe ich nun eine Beobachtung gemacht, die ich mit großer Vorsicht hier anführe. Auf einem Fliegenschwamm klebten zwei Stück Zweiflügler (Fliegen). Unwillkürlich kam mir der Gedanke, die lebhafte Farbe dieses Pilzes dient zur Anlockung von Fliegen (die Fliegenblumen sind meist gesprenkelt!), der auf allen älteren Exemplaren ausgeschiedene Schleim zum Festhalten und zum Zersetzen der Tiere, welche dann vom Pilze verzehrt werden. Also ein

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Gegenstück zum Sonnentau! Inwieweit die Deutung der angeführten Tatsache Giltigkeit hat, konnte ich leider bei der vorgerückten Jahreszeit nicht mehr prüfen; doch sei an die bekannte Tatsache erinnert, daß Fliegenschwämme zum Anlocken und Töten von Fliegen verwendet werden. Im allgemeinen aber wird die Anlockung von Insekten wohl nur so aufgefaßt werden können, daß die Tiere ihre Eier ablegen und die ausschlüpfenden Larven die Sporen verschleppen. Was nun die Farben selbst anlangt, so ist vor allem das Fehlen des Grüns (Mangel an Chlorophyll) charakteristisch. Im übrigen konnte ich nach der Auswahl von 307 der häufigsten einheimischen Pilze bei M i c h a e l durch eine flüchtige Zählung folgendes feststellen:

braun (dunkel u. hell)	135	= 45%	. . 2%	Die Blütenfarbe der baltischen Flora nach Kerners Pflanzenleben.
gelb (braun-, rot-) .	57	= 19%	. . 28%	
weiß	40	= 13%	. . 33%	
schwarz (dunkelgrau)	33	= 11%	. . —	
rot (auch rosa) . . .	23	= 8%	. . 20%	
blau (violett) . . .	8	= 2%	. . 17%	

Aus diesen Zahlen würde sich fast eine Umkehrung der bei den Blütenfarben der Phanerogamen unserer Flora vertretenen Farben ergeben. Doch liegen eben die Verhältnisse ganz anders. Bei den Blumen sind die Farben lediglich Anlockungsfarben, bei den Pilzen aber ist das Braun gewiß oft als eine Schutzfarbe zu deuten. So ist zwischen dem abgefallenen Laube der Hallimasch oft schwer zu finden. Weitere Betrachtung führte mich zum Ergebnisse, daß das bei den Blumen so gern angewandte Mittel des Farbenkontrastes auf der Oberseite des Hutes nur sehr selten sich ausgebildet findet. Die w e i ß e n Flocken auf dem r o t e n Fliegenpilz und Kaiserling (*Amanita muscaria* und *A. caesarea*), auf dem b r a u n e n Königsfliegenpilz, Perlpilz und Pantherschwamm (*A. regalis, A. pustulata, A. umbrina*), dem g e l b e n Knollenblätterpilz (*A. bulbosa*), die meist in derselben Farbe gehaltenen Zonen bei den Milchblätterpilzen (*Lactaria scrobiculata, L. deliciosa, L. torminosa*), endlich die dunklen Schuppen beim Habichtsschwamm (*Hydnum imbricatum*), dem Parasolpilz (*Lepiota procera*) u. a. sind verhältnismäßig seltene Fälle. Häufiger ist der Farbenkontrast zwischen

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Hutoberfläche und Stiel, insbesondere bei den Boletus-Arten (braun und weiß) und den Russula-Arten (rot und weiß).

Sind Farben auch an solchen Stellen des Fruchtkörpers entwickelt, die von unten, also für die ankriechenden Schnecken, Tausendfüßer u. s. w. sichtbar sind? Als Antwort führe ich ein paar Beispiele der Färbung der Sporenschichte an, welche uns die Farbenmannigfaltigkeit derselben erkennen lassen.

Weiß: Viele Arten von *Russula, Agaricus, Boletus, Lactaria.*

Ockergelb: Arten von *Agaricus, Inoloma traganus.*

Blau-violett: *Agaricus laccata Scop. var. amethystina, A. bicolor Pers., A. personatus.*

Gelb: *Agaricus equestris, Amanita caesarea, Cantharellus cibarius.*

Grün: *Boletus subtomentosus, B. badius.*

Rot: *Boletus Satanas, B. lacidus, B. lupinus* (auch der Stiel rot).

Endlich muß darauf hingewiesen werden, daß auch die Sporen selbst gefärbt sind. Die Farbe der Sporen wird bei der Gattung *Agaricus* im weiteren Sinne als Einteilungsgrund benützt; so kennen wir bei dieser Gattung weiße, braune, ockergelbe, rosarote, schwarzbraune, braunpurpurne und schwarze Sporen.

Die Untersuchung der Wirkungsweise dieser Farben auf die verschiedenen Tierarten eröffnet ein weites, höchst interessantes Arbeitsgebiet, das noch kaum in Angriff genommen ist und auf dem das Experiment allein wertvolle Erkenntnisse schaffen kann.

2. Geruch. Gleich den Blumen, rufen auch die Pilze ihre Gäste durch Riechstoffe herbei, wenn auch meist durch solche, welche uns Menschen nichts weniger als angenehm erscheinen. Die Trüffeln aber locken durch einen auch dem Menschen angenehmen Geruch die Verbreiter ihrer Sporen heran und Wildschweine und Hunde wittern schon von weitem die für sie leckere Speise. Als Vertreter der einen üblen Aasgeruch abscheidenden Pilze sei die Stinkmorchel genannt. Michael (II, p. 98) erzählt von ihr: Sobald der mit einem grünlichen Schleime überzogene Hut ausgebildet ist, beginnt der Schleim langsam abzu-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

tropfen, indem er die an dem zellenartigen Fruchtlager des Hutes befindlichen länglichen Sporen mit sich nimmt. Dabei strömt aber der Schleim einen so starken, aasartigen, sich im Freien außerordentlich weithin verbreitenden Geruch aus, daß bald von allen Seiten allerlei aasliebende Insekten herbeieilen, um diese ihnen angenehme Kost aufzunehmen und damit die Verbreitung der Sporen überallhin zu besorgen. Außer solchen aasartig riechenden Stoffen treten oft auch andere scharfe, pfefferartig riechende Stoffe auf; es werden nicht nur Aasfliegen und Aaskäfer durch den Geruch angelockt, sondern auch die Schnecken scheinen für Riechstoffe äußerst empfänglich zu sein. Wir verdanken darüber dem verdienten Experimentator S t a h l grundlegende Versuche. „Wird ein Exemplar von *Limax (maximus)* auf eine befeuchtete Tischplatte gelegt und sanft in horizontaler Richtung angehaucht, so wird das Tier, vorausgesetzt, daß die Luftbewegung nicht zu stark ist, nicht weiter durch das Anhauchen affiziert. Bringt man aber zwischen sich und das Tier einen Fruchtkörper eines Pilzes (z. B. *Peziza vesiculosa*), so daß die nach dem Tiere hin bewegte Luft über den Pilz streift, so sieht man, wie die Schnecke sofort ihr Verhalten ändert. Sie mag z. B. den Kopf vom Experimentator abgewendet haben; bald richtet sie denselben auf, um die großen Tentakel hin und her zu bewegen; nicht lange und das Tier wendet den Vorderkörper um und steuert, wenn man weiter bläst, direkt auf den Pilz los. Erst in allernächster Nähe von ihm kommt, wie man leicht beobachten kann, der Gesichtssinn zur Geltung. Wird nämlich, wenn das Tier schon vielleicht nur mehr noch einen Zentimeter vom Pilz entfernt ist, nunmehr von der entgegengesetzten Seite, dasselbe über eine viel weiter entfernte Peziza angehaucht, so sieht man häufig das Tier noch umkehren und den näher liegenden Gegenstand, den es offenbar noch nicht mit dem Gesichtssinne erkannt hat, für den weiteren zu verlassen, dessen Gegenwart durch den Geruchsinn verraten wird. Erst wenn das Tier in die nächste Nähe des Pilzes gekommen ist, läßt es sich nicht mehr in der angegebenen Weise von seiner Beute weglocken.“ P. 15. Ich habe diese umfangreiche Stelle aus S t a h l s Abhandlung hier eingesetzt, um einen Anhaltspunkt zur Beurteilung

©Naturwissenschaftlicher-Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

des Gesichtssinnes und des Geruchssinnes und damit auch zu ihrem Verhalten zu Farbe und Geruch der Pilze zu geben.

3. Milchsaft. Ein weiteres Anlockungsmittel für Tiere besitzen manche Pilze in ihrem Milchsafte. Zweifellos ist der Milchsaft, besonders der scharf und ätzend schmeckende, ein Schutzmittel gegen Tierfraß, doch bildet er für die Schnecken eine nicht gemiedene Zutat. So fand ich *Lactaria piperata*, den Pfefferschwamm, wiederholt von Schnecken angefressen, ja dieser Schwamm, sowie die *Boletus*-Arten lieferten die sicherste Ausbeute an diesen Tieren. Doch muß mit Stahl darauf hingewiesen werden, daß es unter den Schnecken sehr spezialisierte Formen gibt, welche in Alkohol lösliche Stoffe der Pilze bevorzugen, während andere (die omnivoren Schnecken) sie geradezu meiden. Hier kann nur Untersuchung von Art zu Art einen tieferen Einblick gewähren.

4. Ein bei uns seltenes, in wärmeren Gebieten öfter angewandtes Mittel, um Tiere herbeizurufen, ist das Leuchten oder Phosphoreszieren der Fruchtkörper; bekannt sind die *Dictyophora phalloidea* und *Kalchbrennera corallocephala*, zwei tropische Pilze. Von einheimischen Pilzen zeigt Phosphoreszenz das Mycelium des Hallimasch. Doch darf diese Erscheinung nicht ohne weiteres als Anlockungsmittel gedeutet werden.

Dieser Fall führt uns zu einer zweiten Gruppe ökologischer Fragen. Besitzen die Pilze Schutzmittel gegen Tierfraß? Zweifellos. Wir haben schon oben aus den Zitaten aus Stahl gesehen, daß manche Schnecken durch eigene, im Alkohol lösliche Stoffe vom Genusse abgehalten werden. Entzog Stahl diese Stoffe durch Alkohol, so wurden die Pilze gefressen. Ich konnte im Freien wiederholt beobachten, daß manche Pilze von Schnecken und Maden zerfressen, andere dagegen vollständig unversehrt waren. Da mir Angaben, die auf langandauernde darauf gerichtete Beobachtung im Freien und auf sorgfältige Experimente gegründet sind, fehlen — und nur solche können vor raschen Verallgemeinerungen schützen —, so möchte ich hier nur die Hauptgruppen solcher Schutzmittel gegen Tierfraß angeben:

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

a) Chemische:
Gifte.
Riechstoffe.
Milchsäfte.

b) Mechanische:
Stacheln. (Auf *Hydnum*-Arten fand ich keine Schnecken. Allgemein giltig?)
Verkorkung, zähes Fleisch der Fruchtkörper.
Gallerte.
Klebrige, mehlige Überzüge der Hüte.

Formationszugehörigkeit.

Kaum in einer zweiten Abteilung des Pflanzenreiches ist die Abhängigkeit einer Pflanzengruppe von einer anderen so durchsichtig und klar wie bei den Pilzen. Diese entbehren des Blattgrüns und damit der Fähigkeit, aus anorganischer Substanz organische zu bilden. Ihre Existenz setzt die von verwesenden Stoffen voraus. Wenn wir daher Umschau halten unter den Pflanzenvereinen, welche eine Pilzflora beherbergen, und auch sonst die Standorte von Pilzen betrachten, so finden wir folgende:

1. W a l d. Eine dicke Schichte modernden Laubes, verwesender Nadeln bedeckt seinen Boden. Der Wald ist die eigentliche Heimat der Hutpilze. (Schmeil.) Weitaus die größte Zahl aller Pilzarten gehört dieser Formation an. Doch sind es nicht nur die verwesenden Pflanzenstoffe, welche die Pilzflora hervorzaubern, sondern nicht minder wichtig sind die tierischen Exkremente, welche sich im wildreichen Walde finden. Wie innig das Gedeihen der Pilze vom Vorhandensein tierischen Düngers abhängt, kann M i c h a e l s Erklärung der Hexenringe zeigen. „Diese Hexenringe entwickeln sich eben nur auf solchen Stellen, wo die Düngerstoffe kreisförmig abgelagert wurden, denn die Waldtiere bewegen sich beim Urinlassen, ruhig weiter äsend, häufig im Kreise. Dadurch aber entstehen auch die schlangenartigen Formen der dicht aneinander wachsenden Pilzlinien. Den besten Beweis für meine Behauptung geben uns die Stellen, vorzugsweise in der Nähe des Waldes, wo im Herbste oder Sommer

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Ochsen angepflöckt worden sind, d. h. wo der Landwirt die Ochsen mit einer Leine an einem Pflocke angebunden hatte, damit sie Stelle für Stelle abweiden. Hier gibt's im folgenden Jahre Hexenringe in schönster Auswahl." Vergleiche dagegen die Erklärung Kerners („Pflanzenleben", II, 718).

Es zeigt sich aber ein ganz auffallender Pilzreichtum des Nadelwaldes gegenüber dem Laubwalde. Der Nadelwald ist nicht nur an Arten, wie eine flüchtige Zählung nach Michael lehrt, sondern auch, soweit ich in der Umgebung Villachs beobachten konnte, an Individuen bedeutend reicher. Eine auffallende Übereinstimmung mit dem Verhalten des phanerogamen Niederwuchses! Während wir im Laubwalde über raschelndes Laub schreiten, müssen wir uns im Nadelwalde, wenn er nicht allzu dicht steht, den Weg durch dicht geschlossene Vaccinienbestände bahnen. Aus welchem Grunde bevorzugen die Pilze den Nadelwald? Ich kann auf diese Frage keine erschöpfende Antwort geben, sondern nur die Vermutung aussprechen, daß unter anderem auch die Festigkeit des Bodens wirksam sein kann. Lose übereinander gehäuftes Laub, feuchte, von Regenwürmern gelockerte Erde hier, trockene, manchmal wie festgestampfte Nadelstreu dort. Um nun bei der Behauptung, der Nadelwald sei artenreicher an Pilzen als der Laubwald, nicht auf das kleine Beobachtungsgebiet der Umgebung Villachs angewiesen zu sein, führte ich eine Zählung nach Michael durch und kam zu folgendem Ergebnisse: Von den 307 Arten wachsen nur im Laubwalde 16 Arten, nur im Nadelwalde 70 Arten, im Mischwalde 73 Arten. Da diese 73 Arten sowohl im Laub- als Nadelwalde vorkommen können, erhalten wir für den Laubwald 89 Arten, für den Nadelwald 143 Arten. Es würde sich also die Artenzahl der Pilze im Laubwalde zu der im Nadelwalde ungefähr wie 3 : 5 verhalten. Wissenschaftlichen Wert dürfen die Zahlen natürlich nicht beanspruchen, weil sie nur aus einer Auswahl von etwa 300 Arten abgeleitet wurden, immerhin aber stützen sie die Behauptung: Der Nadelwald ist reicher an Pilzarten als der Laubwald. Und zweitens wollen wir feststellen: Es gibt Pilze, welche nur im Nadelwalde, und solche, welche nur im Laubwalde vorkommen. Von der Einschaltung von Listen der Laubwaldpilze und

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Nadelwaldpilze sehe ich hier ab, sie sind leicht bei Michael zusammenzustellen.

Zweifellos wird der Reichtum an Regenwürmern Schnecken, Ameisen, Insekten, Tausendfüßern u. s. w. für das Vorkommen von Pilzen im Walde sehr wichtig sein, denn wie ich beobachten konnte, sind die im Walde vorkommenden Pilze durchwegs an die Verbreitung der Sporen durch Tiere angepaßt.

2. Offene Grasplätze (Wiesen, Hutweiden, Brachfelder). Ich fasse diese Standorte zusammen, weil sie nur eine andere Anpassung an ökologische Verhältnisse zeigen, vor allem an Licht und Wind. Es ist nicht Zufall, daß die großen Boviste und Stäublinge, welche dem Winde die Verbreitung ihrer Sporen verdanken, sich meist auf freien Flächen finden. Darf ich hier auch auf die blasse, weiße Farbe dieser „windigen" Gesellen aufmerksam machen? Künstliche Düngung (Äcker, Brachfelder) und natürliche Düngung durch weidende Tiere (Hutweiden) sorgen auch bei dieser Standortsgruppe für die nötigen Verwesungstoffe. Von Blätterpilzen gehören vor allem der Champignon *(Psalliota campestris)* und der geschundene Schirmling *(Lepiota excoriata)* hieher.

3. Eine reiche Pilzflora entwickelt sich naturgemäß auf Komposthaufen, Dungstätten, Mistbeeten und Gräben. Aus dieser Gesellschaft nenne ich die Tintenpilze *(Coprinus)*, den blasigen Becherling *(Peziza vesiculosa)*, den bunten Düngerling *(Panaeolus fimicola)*, den Glockendüngerling *(Chalymotta campanulata)*, den blasigen Kahlkopf *(Psilocybe bullacea)*, den Ziegelhäubling *(Derminus lateritius)* u. s. w., meist kleine Pilze mit dünnen Stielen und glockenförmigem Hute.

4. Eine besondere Standortsgruppe bilden die unter der Erde lebenden Trüffeln. Die knollenförmigen Fruchtkörper bilden sich unter der Erde. Auch in dieser Gruppe haben Laub- und Nadelwald ihre eigenen Arten. So gehören die grünliche Wurzeltrüffel *(Rhizopogon virens)*, die gelbbraune Wurzeltrüffel *(Rhizopogon luteolus)* vorzugsweise dem Nadelwalde an, während die Wintertrüffel *(Tuber brumale)* die Eichenwaldungen bevorzugt.

„Wühlende Tiere (Wildschweine, Dachs, Mäuse, Regen-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

würmer u. a.) allein vermögen die Verbreitung der Sporen zu besorgen," schreibt Schmeil. „Hiemit stehen auch folgende Tatsachen im innigsten Einklange: Die Trüffeln finden sich erstlich nur dort, wo sie den Wühlern leicht zugänglich sind, nämlich nahe der Erdoberfläche; sie sind zweitens fleischige, saftige Gebilde, die von den Tieren gern verzehrt werden; sie besitzen drittens einen auffallend starken Duft, wodurch sie den Tieren ihre Anwesenheit gleichsam anzeigen, und ihre Sporen sind viertens mit stacheligen oder netzförmigen Erhöhungen bedeckt, so daß sie ihren Verbreitern leicht und sicher anhaften."

5. Epiphyten. Ein sehr beliebter Standort für Pilze sind endlich die Bäume. Solche, auf anderen Pflanzen wachsende Arten bezeichnen wir als Epiphyten; doch müssen wir unterscheiden zwischen solchen Arten, welche, wie der Feuerschwamm (*Polyporus fomentarius*), auf frischen, lebenden Bäumen leben, und solchen, welche abgestorbene, vermodernde Baumstrünke zu ihrem Wohnplatze erwählt haben. Während aber, wie wir oben gezeigt haben, der Nadelwald viel reicher an höheren Pilzen ist, kehrt sich nun die Sache um, wenn wir uns der Betrachtung der epiphytischen Pilze zuwenden. Die Laubhölzer sagen den epiphytischen Pilzen weit besser zu als die Nadelhölzer. Ich will nun nach Michael eine Anzahl epiphytischer Pilze unter Angabe ihrer Wirte anführen, weil mir die Auswahl bestimmter Pilzarten für bestimmte Holzarten sehr charakteristisch erscheint, ganz besonders interessant aber sind manche Artenpaare, fast hätte ich gesagt, vikariierende Arten.

Polyporus candicinus Schaeff. — Laubbäume, Eiche, Birnbaum.

Polyporus versicolar L. — Laubbäume, Birke, Erle, Eiche, Linde, Pappel, Weide.

Fistulina hepatica Schaeff. — Laubbäume, Eiche, Buche, Nußbaum, Kastanie.

Lentinus squammosus Schaeff. — Kieferstöcke, an Balken, Eisenbahnschwellen.

Phaliota curvipes Alb. u. Schw. — Laubbäume.

— *flammula Alb. u. Schw.* — Nadelbäume.

— *squarrosa Müll.* — Laubbäume.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Agaricus ostreatus Jacqu. — Laubbäume, Kastanie, Eiche, Linde, Buche u. s. w.
— *velutipes Curt.* — Laubbäume.
Xylaria Hypoxylon Grev. — Laubhölzer, besonders Buchen.
Auricularia Auricula Judae — Laubhölzer, Holunderstämme.
Tremella frondosa L. — Laubhölzer, Erle und Eiche.
Peniophora quercina Cooke — Laubbäume, Eiche, Linde, Buche.
Stereum purpureum Pers. — Birke und Buche besonders.
Clavaria stricta Pers. — Fichte und Tanne.
Hydnum coralloides Scop. — Buche und Tanne.
Poria medulla panis Fr. — Laub- und Nadelhölzer.
Polyporus giganteus Fr. — Laubhölzer.
Fomes lucidus Fr. — Laubhölzer, Eiche, Erle, Buche.
— *pinicola Swartz* — Nadelhölzer.
Polyporus sistotremoides Alb. u. Schw. — Kiefernstämme.
— *lutescens Pers.* — Buchen, Birken.
Lenzites betulina Fr. — Laubhölzer, Birken.
— *sepiaria Fr.* — Nadelhölzer.
Daedalea quercina Pers. — Eichen und Buchen.
Lentinus stypticus Fr. — Laubhölzer.
Naucoria sapinea Fr. — Nadelhölzer.
Agaricus polygrammus Bull. — Laubhölzer.
Hyporhodius cervinus Schaeff. — Laubhölzer.
Pleurotus porrigens Pers. — Nadelhölzer.
Volvaria bombicina Quel. — Weide, Pappeln.
Agaricus ulmarius Bull. — vorzugsweise Linde.

Obwohl von der großen Anzahl der Arten, welche ohne Wahl Laub- und Nadelhölzer befallen, keine Beispiele angeführt wurden, ist die Liste doch etwas umfangreich geworden, aber es tritt dadurch auch besser hervor, wie einzelne Bäume ihre ganz bestimmte Pilzflora besitzen.

Unter den epiphytischen Pilzen ruft eine Untergruppe unser besonderes Interesse hervor. Es gibt nämlich einige Arten, welche die verwesenden Fruchtkörper anderer Pilze als Wohnstätte und Nahrungsquelle aufsuchen. So zerstört der Knollige

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Rübling *(Agaricus tuberosus Bull.)* die alten, ausdauernden Hüte des Wolligen Milchlings *(Lactaria velleria)*, des Grubigen Milchlings *(Lactaria scrobiculata)*, des Schwärzlichen Täublings *(Russula nigricans)* u. s. w. Der staubpilzähnliche Sternstäubling *(Nyctalis lycoperdioides)* schmarotzt auf dem Brandtäubling *(Russula adusta)*, dem Wolligen Milchling *(Lactaria vellerea)* und anderen. Das häufige Vorkommen von Schimmelpilzen auf den Hüten von größeren Pilzen sei nur erwähnt.

Am Schlusse dieser ökologischen Betrachtungen will ich mich mit einer Äußerung Steinmanns[8]) beschäftigen, die mir viel zu denken gegeben hat. Steinmann sagt, daß durch Darwins Prinzip der Auslese der Weg gewiesen wurde, um eine weitere, gleichfalls rein menschliche Vorstellung in die Betrachtung der lebenden Natur einzuschmuggeln, den Begriff der Nützlichkeit und Zweckmäßigkeit (p. 15). An einer anderen Stelle seines gedankenreichen und höchst beachtenswerten Buches nennt er es tief bedauerlich, daß jetzt sogar in der Schule die leicht zu beeinflussende Denkweise des Kindes mit einer seichten Naturteleologie von vornherein infiziert und dadurch die einzig richtige, die kausale Deutung der Naturvorgänge, von ihm ferngehalten wird. Ohne weiteres muß Steinmann zugestimmt werden, wenn er sagt, daß dieser Weg zu keiner mechanisch-wissenschaftlichen Erkenntnis führt, da die Zweckmäßigkeit oder Nützlichkeit eines Organes doch nie die Ursache sein kann für seine Entstehung (p. 68). Und doch hat sich unsere moderne — in einem gewissen Sinne teleologische — ökologische Betrachtungsweise, gegen die Steinmann so scharf zu Felde zieht, als eine so ungemein fruchtbare Arbeitshypothese erwiesen! Um nur eines zu sagen: Ohne dieselbe wäre Kerners herrliches „Pflanzenleben" ungeschrieben geblieben, ein Buch, so reich an Beobachtungen, so tief an Naturverständnis, wie vielleicht kein zweites. An Naturverständnis, sage ich, und nicht Erkenntnis. Es ist zweifellos höchst wichtig, daß wir von Zeit zu Zeit daran erinnert werden, daß wir trotz der Kenntnis der Beziehungen der Lebewesen zu

[8]) Steinmann S., Die geologischen Grundlagen der Abstammungslehre Leipzig, 1908.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

einander und zu ihrer Umgebung noch weit entfernt sind von der Erkenntnis der Entstehungsursachen dieser Beziehungen. Aber was soll es schaden, wenn wir die lebende Natur unserem Verständnisse näher rücken wollen, indem wir sie aus dem Gesichtspunkte rein menschlicher Vorstellungen betrachten? Auch ich möchte unseren Altmeister Goethe ins Treffen führen, der da sagt:

„Geheimnisvoll am lichten Tag,
Läßt sich Natur des Schleiers nicht berauben,
Und was sie deinem Geist nicht offenbaren mag,
Das zwingst du ihr nicht ab mit Hebeln und mit Schrauben."

Was unserer Erkenntnis bisher verschlossen war, das wird unserem Verständnisse offenbar, wenn wir uns nicht mit Hebeln und mit Schrauben der Natur nähern, sondern wenn wir uns als Menschen liebevoll hineindenken in das Leben der Tier- und Pflanzenwelt. Ist kein Fortschritt von der rein beschreibenden Aussage: „Das Edelweiß ist dichtwollig behaart" zum Satze: „Das Edelweiß ist dicht behaart, um gegen Austrocknung geschützt zu sein, und es verliert die Haarbekleidung im Tieflande, wo es den austrocknenden Winden nicht mehr ausgesetzt ist"? Freilich kann ich die dritte Stufe nicht mehr erklimmen und sagen, w i e dieser Haarüberzug entstanden ist, w i e er sich gebildet hat. Warum soll ich aber die zweite Betrachtungsweise verdammen, weil ich den dritten, erklärenden Satz nicht beifügen kann? Ist nicht der zweite Satz erst die Vorbedingung und Anregung, an die Lösung der dritten Aufgabe, an die kausale Erklärung heranzutreten?

Und aus ganz analogem Grunde möchte ich die sogenannte biologische Methode im Unterrichte nicht missen. Zwischen der reinen Naturbeschreibung und der reinen Erkenntnis liegt auch hier das Naturverständnis. Weil wir den Kindern die reine Erkenntnis nicht geben können, leiten wir sie zum menschlichen Verständnisse, zur liebevollen Betrachtung der Natur an.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Carinthia II

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: 98

Autor(en)/Author(s): Scharfetter Rudolf

Artikel/Article: Eine Pilzausstellung am Staatsgymnasium in Villach, nebst Bemerkungen zur Ökologie der höheren Pilze 106-124